

BATCH TYPE GAS PROCESSOR

Publication number: JP5198517

Publication date: 1993-08-06

Inventor: KOIZUMI KOJI

Applicant: TOKYO ELECTRON LTD

Classification:

- international: **H01L21/205; H01L21/31; H01L21/02; (IPC1-7):**
H01L21/205; H01L21/31

- European:

Application number: JP19920029065 19920121

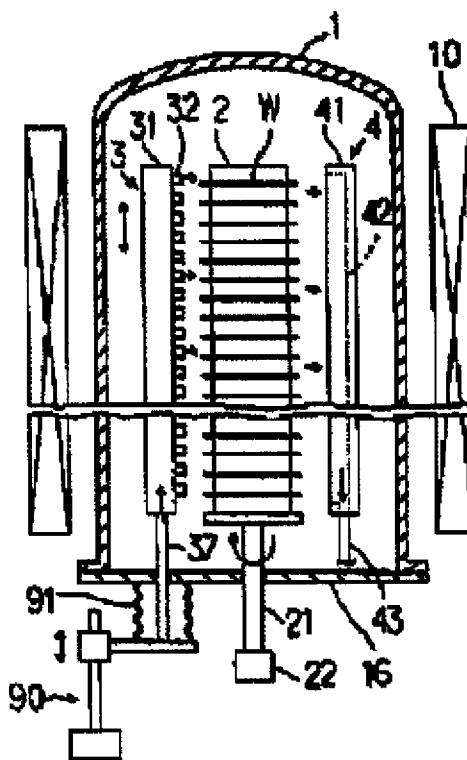
Priority number(s): JP19920029065 19920121

Report a data error here

Abstract of JP5198517

PURPOSE:To equalize the processing under the surface of each semiconductor wafer and prevent the dispersion by the position of many sheets of semiconductor wafers by performing the gas processing of a semiconductor wafer while reciprocating either a gas supply means, which supplies processing gas, or a wafer holder in the direction orthogonal to the processing face of the semiconductor wafer.

CONSTITUTION:During the processing of a semiconductor wafer W, the vertical position to a processing vessel 1 of a wafer holder 2 is fixed, and an inside gas introduction means 32 and a mounting means 31 are reciprocated up and down to the wafer holder 2 by a reciprocating means 90. On the other side of the wafer holder 2, a gas exhaust means 4 is arranged to oppose the inside gas introduction means 32. During the processing of a semiconductor wafer W, the vertical position of the wafer holder 2 is fixed, and the inside gas introduction means 32 is reciprocated to the wafer holder 2 by the reciprocating means 90. Hereby, the processing gas from the inside gas introduction means 32 comes to work equally to each semiconductor wafer W.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-198517

(43)公開日 平成5年(1993)8月6日

(51)Int.Cl.⁴

H 0 1 L 21/205

21/31

識別記号

庁内整理番号

7454-4M

B 8518-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-29065

(22)出願日 平成4年(1992)1月21日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号

(72)発明者 小泉 浩治

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京

エレクトロン株式会社内

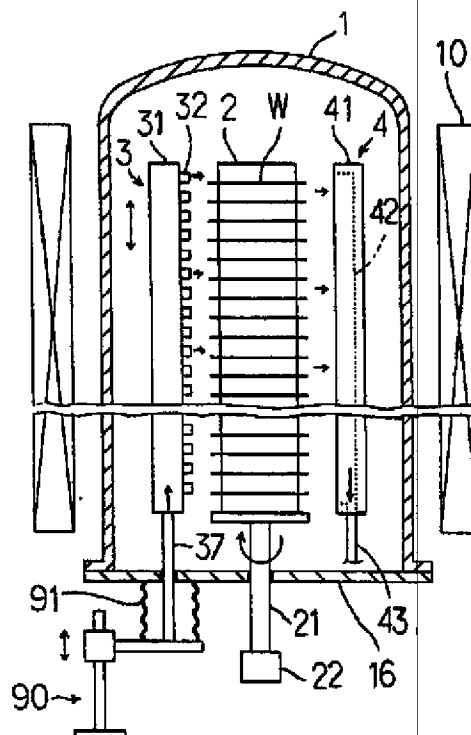
(74)代理人 弁理士 大井 正彦

(54)【発明の名称】 パッチ式ガス処理装置

(57)【要約】

【目的】 半導体ウエハの面内均一性を確保しながら、多数枚の半導体ウエハの位置による処理のばらつきを防止して、面内均一性の優れた処理を行うことができるパッチ式ガス処理装置を提供することにある。

【構成】 処理容器内において複数枚の半導体ウエハを各処理面が対向するようウエハ保持具に並列に配置してガス処理を行うパッチ式ガス処理装置において、処理ガスを供給するガス供給手段またはウエハ保持具の一方を半導体ウエハの処理面に直交する方向に往復させながら半導体ウエハのガス処理を行うことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 処理容器内において複数枚の半導体ウエハを各処理面が対向するようウエハ保持具に並列に配置してガス処理を行うバッチ式ガス処理装置において、処理ガスを供給するガス供給手段またはウエハ保持具の一方を半導体ウエハの処理面に直交する方向に往復させながら半導体ウエハのガス処理を行うことを特徴とするバッチ式ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バッチ式ガス処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばバッチ式の CVD 装置においては、図 8 に示すように、処理容器 1 内において、多数枚の半導体ウエハ W を各処理面が対向するようウエハ保持具 2 に並列に配置し、処理容器 1 の下部に設けたガス供給管 11、12 から処理ガスを供給し、処理容器 1 の上部から内管 13 との間隙 14 を介して下部に設けられたガス排気管 15 から処理済のガスの排気を行うようにしている。

【0003】 しかし、1 回に処理する半導体ウエハ W の枚数が 120～160 枚程度の大バッチ式の CVD 装置では、処理容器 1 の下部から処理ガスを供給するだけでは、各半導体ウエハ W の面内均一性が不十分となりやすい。すなわち、1 枚の半導体ウエハ W に着目したときに、その処理面に堆積した膜の厚さに不均一が生じやすい。そこで、各半導体ウエハ W の全面を均一に処理して面内均一性を高めるためには、各半導体ウエハ W の近傍に内部気体導入手段を配置して、これより処理ガスを各半導体ウエハ W に供給するのが有効である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のバッチ式の CVD 装置では、内部気体導入手段からの処理ガスがすべての半導体ウエハ W に必ずしも均一に供給されず、各半導体ウエハ W の処理にばらつきが生じて面間均一性が劣る問題があった。すなわち、内部気体導入手段からの処理ガスの流れは、ウエハ保持具 2 に並列に配置された多数枚の半導体ウエハ W の各位置によって相違し、半導体ウエハ W の位置による処理のばらつきが生じやすい。そこで、本発明の目的は、半導体ウエハの面内均一性を確保しながら、多数枚の半導体ウエハの位置による処理のばらつきを防止して、面間均一性の優れた処理を行うことができるバッチ式ガス処理装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 以上の目的を達成するため、本発明のバッチ式ガス処理装置は、処理容器内において複数枚の半導体ウエハを各処理面が対向するようウ

ス処理装置において、処理ガスを供給するガス供給手段またはウエハ保持具の一方を半導体ウエハの処理面に直交する方向に往復させながら半導体ウエハのガス処理を行うことを特徴とする。

【0006】

【作用】 ガス供給手段またはウエハ保持具の一方を他方に対して往復させるので、ガス供給手段からの処理ガスが各半導体ウエハに対して均一に作用するようになる。従って、各半導体ウエハについては面内における処理の均一性が確保され、多数枚の半導体ウエハの全体においては、位置による処理のばらつきが生ぜず、すべての半導体ウエハが均一に処理される。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の実施例を説明する。なお、以下の実施例では、1 回の処理枚数が 120～160 枚程度の大バッチ式の縦型の CVD 装置を構成する場合について説明する。

【0008】 【実施例 1】 図 1 は、本実施例の CVD 装置の概略図、図 2 は要部の平面図である。例えば抵抗発熱線を備えた円筒状ヒータからなる加熱手段 10 の内部に設けられた処理容器 1 は、例えば高純度石英 (SiO₂) からなり、その内部には、例えば高純度石英 (SiO₂) からなるウエハ保持具 2 が配置されている。

【0009】 このウエハ保持具 2 には、例えば 120～160 枚の半導体ウエハ W が処理面が対向するよう水平な姿勢で並列に保持されている。半導体ウエハ W の大きさは、例えば 6～8 インチである。ウエハ保持具 2 の垂直軸 21 には、回転機構 22 が接続され、この回転機構 22 は昇降機構 (図示省略) に接続されている。昇降機構は、処理の開始時にウエハ保持具 2 を処理容器 1 内の所定位置まで上昇させ、処理の終了時にウエハ保持具 2 を処理容器 1 の所定位置から下降させるためのものである。

【0010】 回転機構 22 は、処理中にウエハ保持具 2 を垂直軸 21 の回りに回転させるものであり、例えばモーターにより構成されている。処理容器 1 の下部開口を塞ぐよう蓋部材 16 が設けられ、垂直軸 21 はこの蓋部材 16 を例えば磁気シールにより気密な状態で回転可能に貫通して伸びている。

【0011】 処理中におけるウエハ保持具 2 の回転速度、すなわちこれに保持された半導体ウエハ W の回転速度は、CVD により形成する膜の種類によっても異なるが、窒化膜の CVD では窒化膜の成長時間は十分に長いので 10 回/min 程度でよい。

【0012】 本実施例のガス供給手段 3 は、例えば石英からなる取付け部材 31 に複数の内部気体導入手段 32 が設けられて構成されている。このガス供給手段 3 は、図 2 にも示すように、ウエハ保持具 2 の外周近傍に配置され、半導体ウエハ W に処理ガスを供給するものであ

は縦断正面図、(B)は右側面図である。導入管33の先端に細長いスリット状の吹出口34が設けられている。取付け部材31には導入口35が設けられ、この導入口35に内部気体導入手段32の導入管33が接続されている。この導入口35の口径は、1~3mm程度である。取付け部材31の内部にはガス導入路36が形成され、ガス供給管37に連結している。内部気体導入手段32、32間の距離は、半導体ウエハW、W間の距離と同程度であり、例えば1~10cm程度である。取付け部材31は、内部断面積が大きく、配管のコンダクタンスが大きくなっている。一方、導入管33は、内部断面積が小さく、配管のコンダクタンスが小さくなっている。従って、複数の導入管33から均一に処理ガスを供給することができる。

【0013】本実施例では、半導体ウエハWの処理中は、ウエハ保持具2の処理容器1に対する上下の位置は固定され、内部気体導入手段32および取付け部材31が、往復手段90により、ウエハ保持具2に対して上下に往復されるようになっている。往復手段90は、ネジとモーター等により構成することができる。また、伸縮できる蛇腹状の管体91により、ガス供給管37が蓋部材16から貫通する部分をシールするとさらに好適に使用することができる。処理容器1内の処理ガスの圧力を比較的高く、すなわち中間流より粘性流に近く設定する場合には、上記のように内部気体導入手段32のみならず取付け部材31をも一緒に往復させることが好ましい。この場合は取付け部材31の内壁面の往復によっても処理ガスが往復するようになる。

【0014】内部気体導入手段32の往復距離は、取付け部材31の導入口35、35間の距離程度であり、この距離は処理容器1内の真空度には依存しない。また、内部気体導入手段32の往復速度は、常圧時における処理ガスの流速と同程度が好ましい。

【0015】ウエハ保持具2の他側には、ウエハ保持具2を挟んで内部気体導入手段32に対向するようガス排気手段4が配置されている。本実施例のガス排気手段4は、取付け部材41に、処理済ガスを吸引するスリット状の吸引口42を形成して構成されている。取付け部材41の下部にはガス排出管43が接続されている。なお、このガス排気手段4は、ガス供給手段3を構成する内部気体導入手段32と同様の構造の内部気体導入手段を取付け部材41に取付けて構成してもよい。このような内部気体導入手段によれば面間均一性をさらに向上させることができる。この場合、排気効率は低下したとしても、CVDにおける圧力は、スパッタ法、真空蒸着法等の他の成膜プロセスにおける圧力よりも高いために大きな問題とはならない。

【0016】処理容器1内の容量は、例えば $2 \times 10^4 \text{ cm}^3$ 程度である。半導体ウエハWの処理温度、すなわ

は、800~1200℃程度である。半導体ウエハWをこの程度の温度に加熱すると、処理ガスも当該温度付近まで加熱される傾向にあり、このために表面反応あるいは気相反応によって半導体ウエハWの処理面への窒化膜の堆積速度が量産に耐えうる程度まで増大する。内部気体導入手段32による処理ガスの流量は、窒化膜のCVDでは、500~1000sccm(常圧で1分間当りの体積(cm^3))程度である。

【0017】本実施例では、処理ガスは、内部気体導入手段32のみにより供給する構成であるが、内部気体導入手段32のほかにガス導入管を設けて、処理容器1内に処理ガスを導入するようにしてもよい。処理ガスの種類としては、窒化膜のCVDでは、例えばアンモニア(NH_3)、テトラクロロシラン(SiCl_4)等が用いられる。

【0018】本実施例によれば、以下の作用効果が奏される。

(1) 半導体ウエハWの処理中は、ウエハ保持具2の上下の位置は固定し、往復手段90により内部気体導入手段32をウエハ保持具2に対して往復させるので、内部気体導入手段32からの処理ガスが各半導体ウエハWに対して均一に作用するようになる。従って、各半導体ウエハWについては面内における処理の均一性が確保され、多数枚の半導体ウエハWの全体においては、位置による処理のばらつきが生ぜず、すべての半導体ウエハWが均一に処理される。

(2) ウエハ保持具2を往復させないで、内部気体導入手段32を往復させているので、往復手段において往復のために必要なエネルギーが少なく済み、また、構造的にも安定する。

【0019】〔実施例2〕図4は、内部気体導入手段の他の例を示し、この内部気体導入手段32は、導入管33の先端にラッパ状の吹出口34が設けられ、さらに吹出口34の内部に吹出口34を塞ぐように円形状の多孔板38が配置されて構成されている。多孔板38には多数の開口が設けられており、その開口率分布は中央よりも外周側を大きくすることが好ましい。このような内部気体導入手段32によれば、内部気体導入手段間の流量のばらつきが少なく、しかも処理容器1内では内部気体導入手段の配置方法による半導体ウエハ間膜厚分布への影響が少なく済み。

【0020】〔実施例3〕図5は、本実施例のCVD装置の概略図であり、ガス供給手段3は管状の内部気体導入手段を用いないで構成されている。図6は平面図である。上記ガス供給手段3は図1に示す処理容器1内に収容されている。本実施例では、ガス供給手段3と、ガス排気手段4とが合体して、円筒部材5を構成し、この円筒部材5の筒内にウエハ保持具2が配置されるようになっている。円筒部材5を構成するガス供給用円筒部分5

筒部分53がガス排気手段4を構成している。65は各円筒部分の仕切り部材である。一方のガス供給用円筒部分51からはアンモニアガス(NH₃)が供給され、他方のガス供給用円筒部分52からはテトラクロロシランガス(SiCl₄)が供給される。内部気体導入手段を用いていない場合においては、吹出口56, 57の口径は例えば1mm程度と小さくとり、その数は半導体ウエハの枚数と同程度と多く設けることが望ましい。

【0021】ガス供給用円筒部分51, 52の内部には処理ガスの供給路54, 55が設けられ、ウエハ保持具2を取囲む側壁には処理ガスの吹出口56, 57が多数設けられている。ガス供給用円筒部分51, 52の下部には、それぞれガス供給管61, 62が接続されている。ガス供給管61, 62から供給された処理ガスは、側壁の吹出口56, 57から半導体ウエハWに向かって供給され、半導体ウエハWの近傍で2種類の処理ガスが混合されることとなる。

【0022】ガス排気用円筒部分53の内部には処理ガスの排出路58が設けられ、ウエハ保持具2を取囲む側壁には処理ガスの吸引口59が多数設けられている。ガス排気用円筒部分53の下部にはガス排出管63が接続されている。側壁の吸引口59から吸引した処理済ガスは下部のガス排出管63から排気される。

【0023】本実施例では、円筒部材5を固定してウエハ保持具2を上下に往復させてもよいし、ウエハ保持具2の上下の位置を固定して円筒部材5を上下に往復させてもよい。ウエハ保持具2を往復させる場合は、窒化膜のCVDでは半導体ウエハWの処理時間は十分に長いために、ウエハ保持具2の回転速度と同様の速度でゆっくりと往復させればよい。円筒部材5を往復させる場合は、ガス供給管61, 62およびガス排出管63としては、可撓性のあるものを用いることが必要である。

【0024】〔実施例4〕図7は、本実施例のCVD装置の要部の概略図である。円筒部材5は、ガス供給手段3を構成する2つのガス供給用円筒部分51, 52と、ガス排気手段4を構成するスリット7を有する。このスリットの代わりに複数の排出口を設けてもよい。円筒部材5の外側には排気路を構成する外周壁8が設けられ、スリット7からの処理済ガスは外周壁8に設けられたガス排出口81から排気される。

【0025】以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明のバッチ式ガス処理装置は、CVD装置のほか、エッチング装置、アッシング装置、酸化・拡散装置にも適用することができる。また、本発明は縦型の装置に限定されず、横型の装置にも適用することができる。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、半導体ウエハの面内均一性を確保しながら、多数枚の半導体ウエハの位置による処理のばらつきを防止して、面

間均一性の優れた処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1に係るバッチ式ガス処理装置の説明図である。

【図2】実施例1に係るバッチ式ガス処理装置の概略平面図である。

【図3】内部気体導入手段の一例を示す説明図である。

【図4】実施例2に係る内部気体導入手段を示す説明図である。

【図5】実施例3に係るバッチ式ガス処理装置の説明図である。

【図6】実施例3に係るバッチ式ガス処理装置の平面図である。

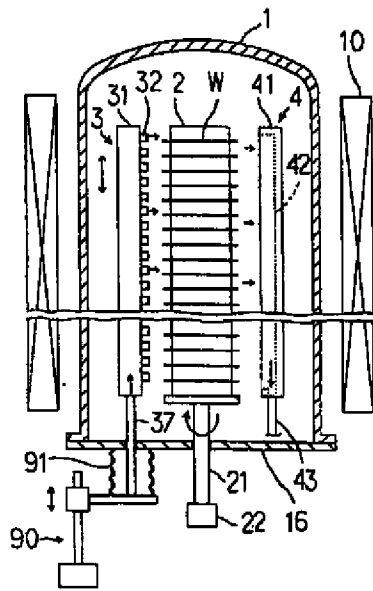
【図7】実施例4に係るバッチ式ガス処理装置の平面図である。

【図8】従来のバッチ式ガス処理装置の説明図である。

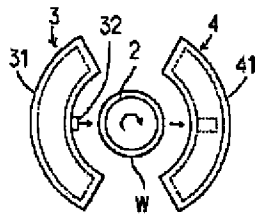
【符号の説明】

W	半導体ウエハ	1	処理容器
10	加熱手段	11, 12	ガス供給管
13	内管	14	間隙
15	ガス排気管	16	蓋部材
2	ウエハ保持具	21	垂直軸
22	回転機構	3	ガス供給手段
31	取付け部材	32	内部気体導入手段
33	導入管	34	吹出口
35	導入口	36	ガス導入路
37	ガス供給管	38	多孔板
4	ガス排気手段	41	取付け部材
42	吸引口	43	ガス排出管
51, 52	ガス供給用円筒部分	53	ガス排気用円筒部分
54, 55	処理ガスの供給路	56, 57	吹出口
58	処理ガスの排出路	59	処理ガスの吸引口
61, 62	ガス供給管	63	ガス排出管
65	仕切り部材	7	スリット
8	外周壁	81	ガス排出口
90	往復手段	91	蛇腹状の管体

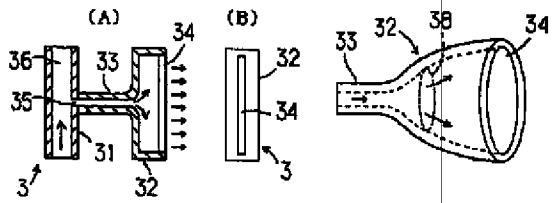
【図1】



【図2】

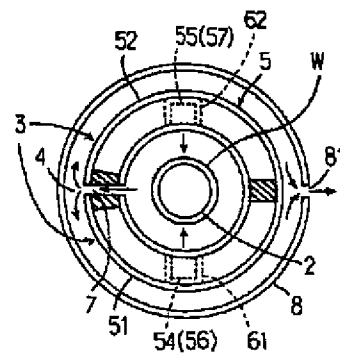


【図3】

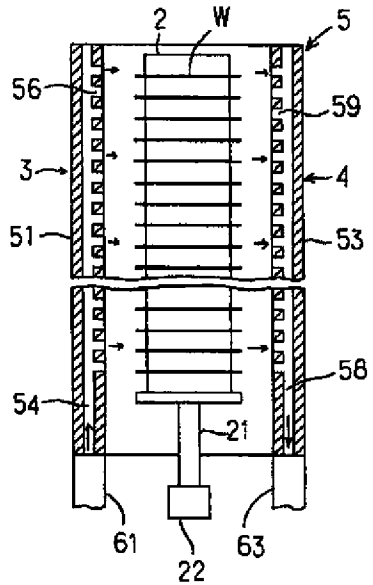


【図4】

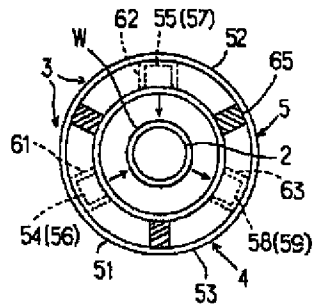
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

